TRADUÇÃO DO MANUAL ORIGINAL

Índice:

1. Campo de aplicação

As presentes instruções de operação fazem parte do nosso fornecimento e, caso não exista qualquer regulamento relativo à encomenda ou ao produto, aplicam-se às

- engrenagens de dentes rectos da Eisenbeiss,
- engrenagens cónicas da Eisenbeiss,
- engrenagens cónicas de dentes rectos da Eisenbeiss,
- engrenagens planetárias da Eisenbeiss,
- engrenagens helicoidais da Eisenbeiss,
- engrenagens de extrusor da Eisenbeiss,
- engrenagens especiais da Eisenbeiss.

2. Informações gerais

2.1 Introdução

As presentes instruções de operação contêm instruções relativas à instalação, operação, lubrificação e manutenção de engrenagens da Eisenbeiss.
Destinam-se ao pessoal qualificado e treinado do operador.

Considere as instruções e os avisos contidos nestas instruções na eventual elaboração de manuais especiais de sistema ou de operação.

Leia cuidadosamente estas instruções de operação antes de efectuar a instalação da engrenagem. Apenas uma observância rigorosa das instruções garante uma longa vida útil e um funcionamento correcto.

Não nos responsabilizamos por danos e/ou anomalias de operação que resultem de uma não-observância das presentes instruções de operação. Estes danos não serão abrangidos pela garantia.

Proíbe-se a abertura da engrenagem durante o período de garantia sem o nosso consentimento. Toda e qualquer abertura não autorizada fará extinguir os direitos de garantia.

2.2 Uso correcto

A engrenagem deverá ser utilizada exclusivamente para a área de aplicação indicada na ficha técnica.

Relativamente aos dados característicos e de serviço, veja o logotipo afixado à engrenagem (chapa indicadora de potência).

No caso de uma alteração posterior das condições de serviço, estas deverão ser analisadas e confirmadas pela Eisenbeiss.

2.3 Dados característicos

Em caso de perguntas relativas à engrenagem fornecida pela Eisenbeiss, indique sempre

- o número de encomenda / número de ordem
- o ano de construção
- o tipo de engrenagem
- a relação de transmissão.

Estes dados constam do logotipo afixado à engrenagem.

3. Informações de segurança

3.1 Explicação dos símbolos e avisos

Nestas instruções de operação, são identificados com o símbolo de perigo os avisos de segurança cuja não-observância está relacionada com perigo de lesão.

Atenção!

Os avisos de segurança cuja não observância pode resultar na danificação ou destruição da máquina e/ou de outras partes do sistema são identificados com a palavra "Atenção!".

3.2 Informações relacionadas com a segurança no trabalho

- A engrenagem corresponde ao actual estado da arte da tecnologia e pode ser operada de forma segura. No entanto, a operação desta engrenagem pode ser relacionada com riscos se for utilizada incorrectamente por pessoas não qualificadas ou para trabalhos que não correspondem ao uso previsto.
- A engrenagem deverá ser utilizada exclusivamente para a área de aplicação indicada nos dados técnicos. Qualquer outro uso será considerado uso impróprio.
- A observância das instruções de montagem, colocação em funcionamento, operação e manutenção, prescritas pelo fabricante também faz parte do uso correcto.
- Toda e qualquer pessoa que seja encarregada da montagem, operação e manutenção da engrenagem, tem de ter lido e compreendido as instruções de operação e a documentação.
- A engrenagem deverá ser instalada, operada, mantida e consertada exclusivamente por pessoal autorizado, qualificado e devidamente instruído.
- Abstenha-se de qualquer actividade que possa afectar a segurança das pessoas e/ou da engrenagem.
- O utilizador é obrigado a operar a engrenagem e as unidades acopladas apenas num estado perfeito.
- Proíbe-se toda e qualquer alteração construtiva, efectuada pelo operador ou por um encarregado, que possa afectar a operação segura da engrenagem.
- Execute todos os trabalhos na engrenagem apenas se esta estiver parada.
- Antes de iniciar os trabalhos, proteja os accionamentos e sistemas acoplados contra um arranque ou um movimento involuntário.
- Para uma desmontagem dos dispositivos de segurança, é imprescindível que a engrenagem esteja parada.
- Antes de uma colocação em funcionamento após uma reparação, certifique-se de que todos os dispositivos de protecção se encontram montados.
- Observe as disposições relativas à protecção do ambiente quando deixar escorrer o óleo.
- A força de levantamento do aparelho de elevação a ser instalado e utilizado deverá corresponder, pelo menos, ao peso total da engrenagem (incluindo as unidades acopladas) e às normas de segurança aplicáveis aos aparelhos de elevação.

- À operação da engrenagem aplicam-se, em princípio, as disposições locais de segurança e as disposições sobre a prevenção de acidentes.

4. Estado de entrega

4.1 Informações gerais

Antes de serem entregues, todas as engrenagens são sujeitas a uma marcha de ensaio, são controladas e aprovadas. A marcha de ensaio e a aceitação das engrenagens são efectuadas de acordo com as regras e normas da Eisenbeiss.

As engrenagens entregues são prontas para serem operadas e estão sem carga de óleo. Os pontos de lubrificação de gordura estão cheios de gordura.

Relativamente às posições do exaustor, do enchimento de óleo, do nível de óleo, dos pontos de lubrificação e da descarga de óleo, veja o desenho cotado. – Estas posições estão marcadas a vermelho na engrenagem.

4.2 Pintura externa

A pintura externa consiste numa primeira demão à base de resina sintética com fosfato de zinco, tonalidade cinzento-verde (RAL 6019), e numa pintura de acabamento (resina epoxi), tonalidade azul (RAL 5015).
A pintura externa é resistente a ácidos fracos e alcális, óleos e solventes e resistente a temperaturas até 150 ºC.
Na pintura aplicada na fábrica pode ser aplicada qualquer verniz de resina epoxi ou de poliuretano.

Atenção! Cubra os vedantes rotacionais e o seu trajecto com borracha esponjosa ou um material similar.

4.3 Pintura interna

A pintura interna é resistente a óleos minerais e óleo sintéticos à base de polialfaoleína.

4.4 Conservação externa

Nos extremos do eixo e nas perfurações nos veios ocos, bem como em todas as outras partes e superfícies polidas foi aplicada uma tinta anticorrosiva que é resistente a água salgada e apropriada para condições trópicas. Esta assegura uma protecção por um ano. Depois de este prazo ter decorrido, a tinta de conservação terá de ser aplicada de novo.

4.5 Conservação interna

Quando armazenada em locais secas, a conservação interna garante uma protecção de 6 meses, no máximo.

5. Transporte e armazenamento

5.1 Embalagem

As engrenagens são embaladas de acordo com as especificações na encomenda ou de acordo com as especificações do cliente (confirmação da encomenda).
Se não especificado de outro modo na encomenda, as engrenagens são fixadas em paletes ou em pranchas de madeira, antes de serem transportadas.

5.2 Transporte

Utilize os olhais, cames ou roscas para cavilhas com olhal quando transportar a engrenagem completa.

Atenção! Nunca levante as engrenagens nos veios.

Tenha cuidado especial com o equipamento e tubagens acoplados. Às vezes é necessário desmontar o termómetro, manómetro, etc. Impeça que corpos estranhos entrem no sistema.

Impeça danos provocados por choques ou um carregamento e descarregamento descuidadosos.

5.3 Armazenamento

Armazene as engrenagens de tal forma que não possam sofrer danos.

Nunca armazene a engrenagem na proximidade de máquinas vibrantes, para evitar que as chumaceiras sofram desgaste devido a vibrações.

A conservação standard da engrenagem é suficiente em caso de condições normais de transporte, se for armazenada em locais secos e por um período de armazenamento não superior a 6 meses.

Se, na encomenda, tiver sido especificada uma conservação a longo prazo, a marcha de ensaio na nossa fábrica foi realizada com um óleo com VCI para marchas de ensaio, o que assegura um período de conservação de 24 meses, se a engrenagem for armazenada em locais secas. Todas as aberturas da engrenagem estão fechadas e o exaustor foi substituído por um bujão roscado.

SÍMBOLO DE AVISO:	Atenção! A engrenagem foi tratada com um agente de conservação a longo prazo e não deverá ser aberta. Antes da entrada em funcionamento, carregue-a com o óleo recomendado e substitua o bujão roscado pelo exaustor.

Se a conservação acordada não for suficiente para o armazenamento previsto, proceda conforme o capítulo 8.5.

5.4 Âmbito de fornecimento

O âmbito do fornecimento consta dos documentos de transporte. Verifique a integridade na recepção do fornecimento. Em caso de danos de transporte e/ou se o fornecimento não for completo, avise imediatamente, por escrito, a Eisenbeiss.

6. Montagem

6.1 Informações gerais

Recomendamos que encarregue especialistas autorizados da instalação da engrenagem. Não nos responsabilizamos por danos resultantes de uma montagem incorrecta.

6.2 Instalação da engrenagem

6.2.1 Informações gerais

Instale as engrenagens numa fundação plana, sólida e resistente à torção (quadro). As dimensões da fundação da engrenagem devem corresponder às forças exercidas nesta. Evite, de forma absoluta, a ocorrência de vibrações inadmissíveis durante a operação.

É importante que o espaço em torno da engrenagem seja suficientemente grande, para não dificultar os trabalhos de montagem, reparação e inspecção.

Não deverá haver qualquer limitação quanto ao carregamento da engrenagem com óleo ou ao descarregamento através do furo de descarga. Se não houver espaço suficiente, o parafuso de enchimento de óleo e o furo para o descarregamento do óleo deverão ser trasladados, através de tubagens, para pontos com acesso melhor.

A engrenagem deverá ser alinhada com a máquina no lado de accionamento e no lado da árvore movida sem inclinação longitudinal e transversal, bem com sem deslocamento dos eixos. A engrenagem só poderá ser instalada numa posição inclinada se esta tiver sido acordada expressamente na encomenda.

Proteja a engrenagem por uma cobertura se estiver exposta a muita sujidade, a pó, água e calor ou se for operada sob outras condições ambientais desfavoráveis. Esta cobertura não deverá afectar a circulação livre do ar.

Atenção!

Em caso de uma engrenagem com dispositivo de prevenção inversa, verifique se a engrenagem opera sincronamente com o motor quando for instalada. A seta indicadora do sentido de rotação no veio de entrada da engrenagem deverá corresponder ao sentido de rotação do motor.

Nas engrenagens com arrefecimento por ventilador, deverá assegurar uma ventilação livre no lado de aspiração e de pressão.

6.2.2 Engrenagem de veios maciços

Depois de ter sido alinhada com precisão, a engrenagem deverá ser fixada. Para a fixação, utilize parafusos cujo tamanho corresponda aos orifícios. Observe rigorosamente os binários de aperto relativos aos parafusos.

Tamanho do parafuso	M12	M16	M20	M24	M30	M36	M42	M48
Binário de aperto [Nm]	78	190	370	640	1280	2220	3560	5370

Se a engrenagem estiver sujeita a forças externas, fixe a engrenagem à fundação com pinos ou elementos de fixação, para que não possa ser deslocada.

6.2.3 Engrenagem de veios ocos

No caso de engrenagens de encaixe, o binário de reacção deverá ser compensada de forma não forçada entre a engrenagem ou o balanceiro da engrenagem (por exemplo, através de chumaceiras articuladas).

Nas engrenagens de encaixe, o binário da engrenagem é transmitido para a árvore da máquina, de acordo com as especificações da encomenda, através de discos de contracção ou de outros elementos de transmissão.

Os furos do veio oco foram tratados com um conservante. O agente antiferruginoso pode ser removido com um diluente para pinturas nitrocelulósicas ou um outro solvente apropriado.

Antes de montar a engrenagem de encaixe, limpe cuidadosamente os furos no veio oco e as árvores da máquina. Aplique pouca gordura no veio e no furo na ligação de mola de ajuste ou o suporte de veio, oposto ao disco de contracção.

Monte a engrenagem de tal forma que esteja alinhada exactamente com a árvore da máquina ou utilize dispositivos de montagem adequados (disco com fuso roscado). Monte ou retire a engrenagem apenas no veio oco.

Atenção! Não exerça pressão nem tracção na caixa da engrenagem, dado que as chumaceiras no lado da árvore movida podem sofrer danos.

Depois de ter sido encaixada, imobilize a engrenagem com um disco de retenção, para que não possa ser deslocada.

Em caso de uniões não positivas entre a árvore da máquina e o veio oco (por exemplo disco de contracção), observe as respectivas instruções especiais de montagem.

6.3 Montagem dos acoplamentos, das rodas dentadas, etc.

Os extremos do eixo foram pintados com uma pintura de conservação. Antes de montar os acoplamentos, remova o conservante com um solvente.

No lado de accionamento e da árvore movida, as engrenagens são concebidas para um acoplamento directo com a máquina de accionamento e de trabalho.

Os acoplamentos e os flanges de acoplamentos deverão ser alinhados correctamente. Para tal, observe sempre as instruções do fabricante do acoplamento.

A montagem de rodas de corrente, rodas dentadas, polias, etc., é apenas admissível se esta tiver sido especificada na encomenda.

Arranje uma engrenagem com rodas dentadas, rodas de corrente ou polias no eixo secundário de tal forma que a engrenagem seja pressionada contra a fundação.

O alinhamento terá de ser efectuado com cuidado especial se uma roda dentada for montada no lado da árvore movida ou se houver uma chumaceira externa.

Todas as pontas de veio apresentam uma perfuração roscada no seu lado frontal. Monte acoplamentos, rodas de corrente, rodas dentadas, polias, etc., mediante placas de pressão e parafusos através do furo roscado no lado frontal ou mediante outros dispositivos de montagem.

Atenção! Proíbe-se a montagem através de golpes e choques fortes. Estes podem provocar danos no interior da engrenagem.

Normalmente, deverão ser previstos furos com tolerância ISO H7 e ranhuras segundo DIN 6885/1 para as peças a serem montadas. A qualquer outro tipo de fixação aplica-se o acordado na encomenda.

Proteja as peças montadas contra um deslocamento axial. Para tal, monte um disco de retenção ou um dispositivo similar.

6.4 Componentes adicionais

Relativamente a engrenagens com componentes adicionais, como por exemplo,

- sistemas centrais de lubrificação,
- dispositivo de prevenção inversa,
- travões,
- embraiagens de discos múltiplos
- etc.,

deverão ser observadas as instruções especiais de operação se estes componentes deverem ser instalados e mantidos de acordo com disposições especiais.

6.5 Bombas de óleo

As bombas de óleo devem ser utilizadas se, devido a altas velocidades circunferenciais da dentadura e dos mancais de rolamentos e/ou se, para um arrefecimento da engrenagem, for necessária uma lubrificação por circulação sob pressão.

Todas as partes da dentadura, mancais de rolamento e juntas por cima do banho de óleo são lubrificados por óleo sob pressão que é elevado por uma bomba de óleo.

É utilizada uma bomba mecânica que é accionada por um eixo de transmissão ou é utilizada uma motobomba.

Atenção! As bombas de óleo só funcionam correctamente se o seu sentido de rotação coincidir com a seta indicadora do sentido de rotação.

À temperatura de serviço, a pressão normal do óleo deverá ser entre 1 e 3,5 bar, consoante a disposição do manómetro.

Para o controlo da pressão do óleo está instalada uma caixa manocontacto que reage se a pressão do óleo cair abaixo de um valor limite definido (por exemplo 1 bar). Recomendamos ligar electricamente a caixa manocontacto a um sistema de alarme óptico ou acústico.

Nas motobombas, os manómetros de contacto, os pressostatos e os controladores da corrente deverão ser incluídos no circuito do motor principal. Estes dispositivos devem assegurar que o motor principal seja arrancado apenas quando funcionar o motor da bomba de óleo e quando forem atingidos a pressão mínima do óleo ou o débito mínimo ajustados. Monte o manómetro de contacto ou o pressostato e o controlador da corrente de tal forma que não sejam expostos a vibrações.

Para a montagem e, se aplicável, para o ajuste da pressão do óleo ou do débito, é imprescindível que observe as descrições e instruções de operação das bombas e do equipamento de controlo bem como as instruções da nossa empresa.

6.6 Refrigeração do óleo

6.6.1 Refrigerador a água

As engrenagens com serpentina de refrigeração ou refrigerador a água requerem ligações de água. Estas ligações deverão ser estabelecidas pelo cliente. Verifique a estanqueidade das mesmas.

Atenção! A pressão da água de resfriamento não deverá exceder uma valor de 8 bar.

Recomendamos utilizar água doce com baixo teor de cal. Os refrigeradores a água para diferentes tipos de água correspondem aos termos da encomenda.

Relativamente ao volume necessário [l/min] para o arrefecimento da engrenagem, veja a ficha técnica.

Deixe escorrer a água de resfriamento e remova qualquer água residual com ar comprimido em caso de risco de geada ou em caso de uma paragem prolongada da engrenagem.

Em caso de uma serpentina de refrigeração integrada, a água pode fluir em qualquer direcção. Em caso de um refrigerador a água separado, a direcção do fluxo da água tem de permitir um arrefecimento por contra-corrente. Para tal, observe as instruções especial de operação dos refrigeradores de óleo.

6.6.2 Refrigerador a ar:

Os refrigeradores a ar deverão ser instalados de tal forma que o ar de arrefecimento pode entrar e sair livremente.

As ligações eléctricas deverão ser estabelecidas pelo cliente e corresponder às tensões existentes.

Observe as instruções especiais de operação do refrigerador a ar quando instalar, operar, manter e limpar o mesmo.

6.7 Aquecimento do óleo

Um aquecimento de óleo é instalado para a engrenagem apenas se este tiver sido acordado explicitamente na encomenda.

Por via de regra, o óleo deverá ser aquecido antes de a engrenagem ser colocada em funcionamento nos casos em que, devido a uma alta viscosidade do óleo, não for assegurada uma alimentação satisfatória de lubrificante, especialmente no arranque.

Normalmente, o óleo é aquecido através de aquecedores eléctricos de imersão com elementos aquecedores trocáveis que se encontram abaixo do nível do óleo. Outros tipos de aquecimento de acordo com as especificações da encomenda ou as instruções especiais de operação.

Se estiver instalado um aquecedor de óleo, o óleo deverá ser aquecido à temperatura mínima indicada, antes de a engrenagem ser colocada em funcionamento.

Lubrificante	Óleo mineral/óleo sintético					
ISO-VG	100	150	220	320	460	680
Temperatura mínima [°C]	5	10	15	20	25	30

Todas as ligações eléctricas deverão ser estabelecidas pelo cliente, de acordo com as disposições aplicáveis.

6.8 Medidas de segurança

Todas as partes rotativas da máquina deverão ser protegidas, de acordo com as disposições legais locais, contra um contacto acidental.

7. Entrada em funcionamento

7.1 Lavagem

A lavagem serve da eliminação dos resíduos dos óleos lubrificantes ou conservantes.

Na primeira colocação em funcionamento e após períodos prolongados de conservação, recomendamos que lave a engrenagem com o óleo a ser utilizado para a operação.
Para a lavagem, encha a engrenagem com óleo de lavagem até à marca para o nível de óleo e rode-a por aprox. 30 a 60 minutos sem carga a, no máximo, meia velocidade de serviço. Em seguida, deixe escorrer o óleo através da abertura para a saída do óleo.

7.2 Carga de óleo

Depois de a lavagem ter sido concluída, carregue a engrenagem com um óleo apropriado (veja o capítulo 10.2) até à marcação no indicador do nível de óleo. Meta o óleo através da abertura para o óculo de inspecção ou através de um furo de enchimento, identificado para este fim. Utilize uma perneira de crina ou um filtro.

Antes, instale todas as partes fornecidas em separado, tais como bombas, tubos, manómetros, etc. Certifique-se de que todos os tubos, bombas e refrigeradores estão cheios de óleo.

Utilize apenas as marcações de nível de óleo no óculo de inspecção ou na vareta indicadora do nível de óleo para controlar o nível do óleo.

Atenção! Os volumes indicados na documentação ou no logotipo são apenas valores de referência.

Normalmente, as varetas indicadoras do nível de óleo têm duas marcações. Recomenda-se meter tanto óleo até ser atingida a marcação superior.

Se utilizar um recipiente separado de óleo, controle o nível do óleo por meio do óculo de inspecção ou por meio da vareta indicadora do nível de óleo.

7.3 Lubrificação por massa das chumaceiras e juntas

Antes de as engrenagens serem entregues, as chumaceiras e juntas com lubrificação por massa são carregadas com gordura. Deverão ser lubrificadas de acordo com as instruções do fabricante da chumaceira de rolos.

7.4 Primeiro arranque

Antes da entrada de funcionamento, verifique se a engrenagem foi fixada correctamente e se estão cumpridos os requisitos referidos nos capítulos anteriores ou indicados nas placas sinaléticas na engrenagem ou nas unidades acopladas.

Depois de una engrenagem com lubrificação sob pressão ter sido colocada em funcionamento, controle imediatamente se nas condutas foi estabelecida a pressão de óleo prescrita. Recomendamos que a engrenagem seja operada sem carga até ser atingida uma temperatura estável.

Se não ocorrerem quaisquer anomalias, aumente a carga em intervalos razoáveis até ser atingida a carga plena. Para algumas engrenagens terá de esperar até ter decorrido um determinado período de aquecimento. Para tal, observe as instruções detalhadas para a colocação em funcionamento que foram entregues com a engrenagem.

8. Operação

8.1 Valores de operação

Para assegurar uma operação satisfatória e sem falhas da engrenagem, observe os valores de operação indicados nos dados técnicos.

Além dos trabalhos normais de manutenção, a operação satisfatória da engrenagem depende essencialmente da lubrificação.

Atenção! O nível de óleo não deve cair abaixo da marcação indicada. Por conseguinte, controle o nível de óleo de vez em quando. Para tal, a engrenagem deve estar parada e ter arrefecido.

8.2 Temperatura de serviço de óleos para engrenagens

A temperatura normal de operação dos óleos para engrenagens quanto a prazos razoáveis de mudança de óleo e a uma lubrificação segura, encontra-se , de acordo com o caso individual, entre +10 °C ... +20 °C e +50 °C ... +80 °C.

Consoante o lubrificante e o tipo de lubrificação, poderá utilizar os seguintes dados como valores de referência para a definição dos limites de temperatura.

		Temperatura de óleo [°C]											
Lubrificante		Óleo mineral						Óleo sintético					
ISO-VG		100	150	220	320	460	680	100	150	220	320	460	680
Mín.	Lubrificação por imersão	- 20	- 15	- 10	- 10	- 5	0	- 40	- 35	- 30	- 25	- 25	- 20
Mín.	Lubrificação por circulação sob pressão	-5	0	5	10	15	20	- 15	-10	- 5	0	5	10
Máx.	Operação permanente	70	80	90	90	90	90	80	90	100	100	100	100
Máx.	A curto prazo:	100						110					

8.3 Medidas em caso de anomalias

Além dos avisos abaixo referidos, aplicam-se, em princípio, as normas locais de segurança à operação da engrenagem.

Para que eventuais anomalias possam ser reconhecidas a tempo e para que possam ser tomadas medidas preventivas, é absolutamente necessário que a operação seja monitorizada.

Quando, em comparação com a operação normal, detectar irregularidades, como ruídos, vibrações, etc., ou quando se alterarem os valores de operação, determine imediatamente a respectiva causa. Se necessário, desligue o sistema. Se a causa da falha não puder ser determinada por meio da lista de erros (veja o capítulo 9.2.), dirija-se ao fornecedor do sistema ou à empresa Eisenbeiss.

8.4 Rearranque após uma anomalia
Observe o capítulo 7 – Entrada em funcionamento.

8.5 Paragem
Se a engrenagem for parada por períodos prolongados, opere-a de 4 em 4 semanas por pouco tempo (pelo menos 1 hora) à velocidade nominal na marcha em vazio. Se isso não for possível, conserve-a com um conservante apropriado.

a) Paragem / armazenamento durante 12 meses, no máximo:
Para um período máximo de conservação de 12 meses, encha a engrenagem com óleo conservante até ser atingida a marcação de nível de óleo. Em seguida, rode a engrenagem e, se necessário, vire-a ou conserve todas as superfícies polidas com um óleo conservante, utilizando um pulverizador.
Feche hermeticamente a engrenagem (substitua o exaustor pelo bujão roscado) e carregue com gordura os pontos de lubrificação por massa e os vedantes rotacionais. Aplique um agente anticorrosivo hidrófugo nas superfícies metálicas polidas.
Armazene a engrenagem numa sala seca.

b) Paragem / armazenamento durante 24 meses, no máximo:
Para um período máximo de conservação de 24 meses, encha a engrenagem com Addinol Addicor até ser atingida a marcação de nível de óleo e deixe-a rodar por aprox. 20 minutos. Em seguida, feche hermeticamente a engrenagem (substitua o exaustor pelo bujão roscado) e carregue com gordura os pontos de lubrificação por massa e os vedantes rotacionais. Aplique um agente anticorrosivo hidrófugo nas superfícies metálicas polidas.
Armazene a engrenagem numa sala seca.

Após um período de armazenamento máximo de 2 anos, carregue a engrenagem novamente com Addinol Addicor e repita o procedimento descrito sob o ponto b).

8.6 Recolocação em operação após uma paragem
Observe o capítulo 7 – Entrada em funcionamento.

9. Anomalias, causas e soluções

9.1 Informações gerais
As anomalias abaixo descritas apenas servem de ajuda na localização das causas possíveis de uma falha.

Considere na localização de erros, além da engrenagem, também a influência da máquina de accionamento e de trabalho, bem como das unidades acopladas que também deverão ser verificadas a respeito de eventuais erros.

Caso não possa localizar de forma inequívoca a causa de uma falha, recomendamos que encomende os especialistas da empresa Eisenbeiss da localização da causa possível.

Relativamente ao endereço do nosso serviço de assistência técnica, veja o capítulo 12.

9.2 Anomalias possíveis

Número	Falha	Causa possível	Solução
1	Alteração brusca do nível de ruído, vibrações	- Ruptura de um dente (em caso de ruídos periódicos).	Parar imediatamente o sistema. Controlar a dentadura. Avisar a Eisenbeiss.
		- Mancal defeituoso. - Acoplamento defeituoso.	Verificar o alinhamento. Substituir o mancal/acoplamento. Controlar a folga de rolamento e a marca de contacto nos dentes.
2	Subida da temperatura nos pontos de apoio	- Mancal defeituoso.	
3	Temperatura do óleo demasiado alta Temperatura de entrada do óleo é demasiado alta	- O sistema de arrefecimento não está ligado ou está defeituoso. - Volume insuficiente da água de resfriamento. - A água de resfriamento é demasiado quente. - O refrigerador está sujo. - Ar entrou no refrigerador.	Eliminar a falha.
4	Nível de óleo demasiado baixo	- Temperatura do óleo demasiado alta. - Fuga de óleo na caixa. - O óleo forma espuma (no reservatório).	Analogamente ao número 3. Completar o nível de óleo. Eliminar as fugas. Analisar o óleo a respeito de uma entrada de água.
5	Água no óleo	- A serpentina de refrigeração ou o refrigerador a água está defeituoso. - A corrente de ar frio do ventilador na sala de máquinas aponta para a engrenagem – a água condensa.	Consertar ou, se necessário, substituir a serpentina de refrigeração ou o refrigerador. Proteger a caixa da engrenagem por um isolamento térmico. Fechar a abertura de saída de ar ou alterar a sua direcção.

6	A temperatura do óleo de saída é demasiado alta	- O volume do óleo circulante é demasiado baixo. - A engrenagem é exposta a uma carga excessiva. - Foi excedida a velocidade de operação. - Defeito num dente, mancal ou numa junta.	Eliminar a falha. Analogamente ao número 1.
7	A pressão de óleo é demasiado baixa.	- O tubo de aspiração da bomba está entupido ou mal vedado. - A bomba de óleo está defeituosa. - O nível de óleo é demasiado baixo. - O filtro de óleo está sujo. - A temperatura do óleo é demasiado alta. - A viscosidade do óleo é demasiado baixa. - Ajuste incorrecto da válvula de controlo de pressão. Valor demasiado baixo.	Eliminar a falha. Analogamente ao número 4. Limpar o filtro. Analogamente ao número 3. Ver o capítulo 8.2. Verificar e, se necessário, corrigir o ajuste.
8	A pressão de óleo é demasiado alta.	- Os injectores estão entupidos. - O filtro de óleo está entupido. - A viscosidade do óleo é demasiado alta. - A temperatura é demasiado baixa.	Limpar os injectores. Limpar/substituir o filtro de óleo. Ver o capítulo 8.2.

10. Manutenção e conservação

10.1 Inspecção / manutenção

Antes de iniciar qualquer trabalho de manutenção, reparação, etc., certifique-se de que o motor de accionamento está protegido contra um arranque ou um movimento involuntário. Além dos avisos a seguir, deverão ser observadas as disposições sobre a prevenção de acidentes que se aplicam no local de instalação.

10.1.1 Lista de inspecção

Recomendamos elaborar protocolos de inspecção, para que seja facilitado e acelerado o reconhecimento de qualquer alteração nos itens a serem controlados.

Número	Controlo	Intervalo de inspecção	Observações
1	Temperatura do óleo	Em intervalos diários ou, no máximo, semanais	Caso detecte alterações inexplicáveis em comparação com as inspecções anteriores, encurte os prazos e verifique se a falha se agravar. (protocolo de inspecção)
2	Temperatura da chumaceira		
3	Pressão do óleo		
4	Indicador de sujidade do filtro de óleo		
5	Fugas		
6	Nível de óleo		
7	Ruídos, vibrações		
8	Fixação dos aparelhos	Em intervalos semanais ou, no máximo, mensais	
9	Filtro de ventilação		
10	Condição externa da engrenagem (sujidades, resíduos de óleo)		
11	Estado do óleo na engrenagem	Inspecção visual: semanalmente Análise de amostra: a cada seis a doze meses	Ver o capítulo 10.2.2.
12	Estado do perfil dos dentes	Cada vez que efectue uma mudança de óleo.	Verificar a condição das superfícies e as marcas de contacto nos dentes.
13	Funcionamento do sistema de circulação de óleo e dos sistema de monitorização		
14	Condição interna e funcionamento da engrenagem e do sistema de circulação de óleo.	A cada 1 a 2 anos	

10.1.2 Lista de manutenção

Número	Trabalhos de manutenção	Intervalos de manutenção	Observações
1	Eliminação dos defeitos verificados na inspecção	Continuamente	
2	Limpeza do filtro de óleo	50 horas de funcionamento após a primeira colocação em funcionamento, depois em intervalos maiores	
3	Mudança do óleo na engrenagem	Consoante a carga a qual a engrenagem é sujeita	Ver o capítulo 10.2.2.

4	Lubrificação das chumaceiras com lubrificação por massa	A cada 8000 a 4000 horas de funcionamento	A mais tardar, após 9 meses
5	Limpeza do interior da engrenagem e do sistema de circulação de óleo	Com cada mudança de óleo ou a cada 1 a 2 anos	

10.2 Óleos

10.2.1 Especificação de óleo

Utilize exclusivamente óleos não usados de marcas de prestígio para engrenagens. A nossa tabela de lubrificantes contém uma lista de diferentes óleos para engrenagens que foram recomendados pelos fabricantes destes óleos. No entanto, também pode utilizar óleos equivalentes de prestígio de outros fabricantes se forem cumpridos os requisitos abaixo descritos.

Estas recomendações, porém, não constituem uma aprovação no sentido de uma garantia de qualidade do óleo lubrificante fornecido pelo fornecedor do lubrificante. Cada fabricante terá de garantir a qualidade do seu próprio produto.

Os óleos utilizados para a lubrificação da engrenagem foram classificados de acordo com as classes de viscosidade (ISO-VG, n.º de AGMA) e deverão cumprir os seguintes requisitos mínimos:

ISO-VG DIN 51519 / ISO 3448	100	150	220	320	460	680
N.º AGMA ANSI/AGMA 9005-D94	3EP	4EP	5EP	6EP	7EP	8EP
Requisito mínimo	CLP - DIN 51517 – 3.ª parte					
Teste FZG (A/8,3/90) - DIN 51354	Classe de carga de dano > 12					
Manchas cinzentas (C/8,3/90) – n.º FVA 54	Classe de carga de dano 10					

A viscosidade (ISO-VG) do óleo a ser utilizado é indicada no logotipo da engrenagem. Refere-se às temperaturas ambiente especificadas na encomenda.

Se não tiver sido especificado na encomenda, o óleo indicado refere-se, por via de regra, a condições de operação e temperaturas ambiente normais de +5 ºC a +30 ºC. No caso de temperaturas ambiente mais elevadas de +30 ºC a +50 ºC, deverá ser utilizado o óleo do próximo nível superior. Dirija-se à nossa empresa em caso de temperaturas abaixo de +5 ºC e acima de +50 ºC e em caso de variações extremas de temperatura ou de um aquecimento externo da engrenagem.

Devido à sua alta resistência ao envelhecimento e à sua ampla gama de temperatura, também podemos recomendar o uso de óleos sintéticos. Os óleos sintéticos à base de polialfaoleína podem ser utilizados sem qualquer problema para a lubrificação de engrenagens. Neste caso, a viscosidade pode ser idêntica ou ser de um nível inferior à dos óleos minerais.

Atenção! Proíbe-se a utilização de óleos à base de poliglicol.

10.2.2 Intervalos de mudança de óleo
A duração de utilizar de uma carga de óleo depende da carga e das influências ambientais. Por conseguinte, o óleo carregado (amostra de óleo ≥ 1 litro) deverá ser analisado e aprovado a cada 2000 horas de funcionamento pelo serviço técnico do respectivo fabricante de óleo mineral.

No apêndice encontrará um formulário para a análise de óleos usados em engrenagens. Recomendamos que preencha e ajunte este formulário à amostra de óleo.

Caso não analise o óleo usado, consulte as seguintes tabelas que o informam dos valores de referência aproximados e dos prazos de mudança de óleo.

a) Prazos de mudança para óleos minerais

1.ª Mudança de óleo	Mudanças subsequentes		Prazo máximo
	Temperatura do óleo	após	
após 300 a 500 horas de funcionamento	70 °C	8000 h	Normalmente, após 12 a 18 meses
	80 °C	4000 h	
	90 °C	2000 h	
	100 °C	1000 h	

b) Prazos de mudança para óleos sintéticos

1. Mudança de óleo	Mudanças subsequentes		Prazo máximo
	Temperatura do óleo	após	
após 300 a 500 horas de funcionamento	70 °C	16000 h	Normalmente, após 24 a 36 meses
	80 °C	8000 h	
	90 °C	4000 h	
	100 °C	2000 h	

10.2.3 Controlo visual do estado do óleo
Um controlo do aspecto e do cheiro do óleo já pode fornecer informações importantes sobre o estado do óleo carregado e sobre as causas de eventual uma poluição e alteração.

Número	Resultado	Causa possível	Solução
1	Tonalidade muito escura	Sobreaquecimento, mudança de óleo não efectuada	Lavar a engrenagem; mudança de óleo
2	Cor leitosa	Entrada de água, entrada de ar	Determinar e eliminar a causa, mudança de óleo
3	Bolhas de ar	Entrada de ar, por exemplo devida a uma falta de óleo ou um tubo de aspiração mal vedado	Determinar e eliminar a causa.

4	Sujidades suspensas ou depositadas	Abrasão, desgaste, sujidades, envelhecimento do óleo	Controlar a dentadura e o mancal; lavar a engrenagem, mudar o óleo
5	Cheiro a óleo queimado	Sobreaquecimento, por exemplo, devido aos aquecedores de óleo	Verificar/substituir o aparelho, lavar a engrenagem; mudar o óleo

10.2.4 Riscos relacionados com água

Água no óleo lubrificante é extremamente perigosa, dado que a água, mesmo em quantidades pequenas, pode causar uma corrosão por picadas nas rodas dentadas.
Para evitar a formação de água condensada na caixa durante a operação e, sobretudo, durante os períodos de paragem, a engrenagem é ventilada.
Depois de ter desligado o sistema, certifique-se de que os ventiladores na sala de máquina não sopram o ar na direcção da engrenagem. Isto aplica-se especialmente às zonas em que há uma grande diferença entre as temperaturas diurnas e nocturnas.

10.2.5 Execução da mudança de óleo

Para mudar o óleo, a engrenagem tem de estar parada e ter atingido a sua temperatura de serviço.

É importante que seja descarregado todo o óleo.

Antes de meter o novo óleo, controle o interior da engrenagem a respeito de depósitos e resíduos.

A necessidade de uma lavagem ou limpeza depende do resultado desta inspecção.

Utilize o mesmo óleo ou um óleo com uma viscosidade inferior do mesmo fabricante quando limpar a caixa para a mudança de óleo.

Se necessário, lave também os tubos e as bombas de óleo e limpe-os com ar comprimido. Limpe ou, se necessário, substitua os filtros de óleo.

Limpe cuidadosamente os magnetos permanentes (se existirem) nos bujões roscados na saída de óleo, na vareta indicadora do nível de óleo ou em outros pontos, bem como os óculos de inspecção.

Feche a torneira de descarga ou monte o bojão roscado antes de carregar a engrenagem.
Em seguida, carregue a engrenagem com um óleo apropriado (veja o capítulo 10.2) até à marcação no indicador do nível de óleo. Meta o óleo através da abertura para o óculo de inspecção ou através de um furo de enchimento, identificado para este fim.

É imprescindível que impeça a entrada de corpos estranhos na engrenagem.

10.3 Gorduras para mancais de rolamentos
10.3.1 Especificação de gordura
Utilize exclusivamente gorduras de marcas de prestígio para mancais de rolamento. A nossa tabela de lubrificantes contém uma lista de algumas gorduras para chumaceiras de rolos que foram recomendadas pelas fabricantes de lubrificantes.

Estas recomendações, porém, não constituem uma aprovação no sentido de uma garantia de qualidade da gordura lubrificante fornecido pelo fornecedor do lubrificante. Cada fabricante terá de garantir a qualidade do seu próprio produto.

Para a lubrificação dos mancais e das juntas utilizamos gorduras que foram saponificadas com lítio. Estas gorduras podem ser utilizadas numa gama de temperatura entre -20°C e +120°C.

Proíbe-se misturar gorduras com saponificação diferente.

10.3.2 Intervalo de lubrificação posterior / substituição da carga de óleo
Os pontos de apoio deverão ser lubrificados a cada 1000 a 4000 horas de funcionamento. Estão equipados com um niple de lubrificação sob pressão. Os prazos de lubrificação podem ser fixados detalhadamente de acordo com as recomendações dos fabricantes das chumaceiras de rolos. No entanto, os intervalos das lubrificantes não deverão ser superiores a 9 meses.

Quando substituir a carga de gordura, limpe as chumaceiras cuidadosamente com benzina. De seguida, carregue as cavidades com uma gordura não usada de uma marca de prestígio.

A fim de evitar um sobreaquecimento, encha apenas um terço da caixa do mancal com gordura. No caso de veios lentos com velocidades inferiores a 60 rpm, encha toda a caixa com gordura.

11. Peças de reposição
Requisito fundamental para a prontidão operacional da engrenagem é o armazenamento das peças de reposição e desgaste mais importantes no local de instalação.

Relativamente aos dados necessários para a encomenda de peças de reposição, como por exemplo

- o número de encomenda / número de ordem
- o ano de construção
- o número de peça
- o número de unidades,

veja a lista de peças de reposição em anexo.

Especificação de lubrificante	ISO – VG DIN 51519	**Tabela de lubrificantes**							
		ADDINOL	CASTROL	CASTROL	FUCHS	KLÜBER	MOBIL	MOBIL	SHELL
Óleo para engrenagens à base de óleo mineral CLP – DIN 51517 3.ª parte	**100**			Optigear BM 100	RENOLIN CLP 100		Mobilgear 600 XP 100		Omala S2 G 100
	150	ECO GEAR 150 M	ALPHA SP 150	Optigear BM 150	RENOLIN CLP 150	Klüberoil GEM1-150 N	Mobilgear 600 XP 150		Omala S2 G 150
	220	ECO GEAR 220 M	ALPHA SP 220	Optigear BM 220	RENOLIN CLP 220	Klüberoil GEM1-220N	Mobilgear 600 XP 220		Omala 220 F
	320	ECO GEAR 320 M	ALPHA SP 320	Optigear BM 320	RENOLIN CLP 320	Klüberoil GEM1-320N	Mobilgear 600 XP 320		Omala 320 F
	460	ECO GEAR 460 M	ALPHA SP 460	Optigear BM 460	RENOLIN CLP 460	Klüberoil GEM1-460N	Mobilgear 600 XP 460		Omala 460 F
	680	ECO GEAR 680 M	ALPHA SP 680	Optigear BM 680	RENOLIN CLP 680	Klüberoil GEM1-680N	Mobilgear 600 XP 680		Omala S2 G 680
Óleo sintético para engrenagens à base de polialfaoleína CLP HC – DIN 51517 3.ª parte	**100**				RENOLIN UNISYN CLP 100				
	150				RENOLIN UNISYN CLP150	Klübersynth GEM4 -150N	Mobil SHC Gear 150	Mobil SHC 629	Omala S4 GX 150
	220	ECO GEAR 220 S			RENOLIN UNISYN CLP 220	Klübersynth GEM4 -220N	Mobil SHC Gear 220	Mobil SHC 630	Omala S4 GX 220
	320	ECO GEAR 320 S			RENOLIN UNISYN CLP 320	Klübersynth GEM4 -320N	Mobil SHC Gear 320	Mobil SHC 632	Omala S4 GX 320
	460	ECO GEAR 460 S			RENOLIN UNISYN CLP 460	Klübersynth GEM4 -460N	Mobil SHC Gear 460	Mobil SHC 634	Omala S4 GX 460
	680	ECO GEAR 680 S			RENOLIN UNISYN CLP 680	Klübersynth GEM4 -680N	Mobil SHC Gear 680	Mobil SHC 636	Omala S4 GX 680
Gordura lubrificante para chumaceiras de rolos			Grease LMX	Longtime PD 2		CENTOPLEX GLP 402	Mobilux EP 2		Alvania EP / LF 2